

～みやぎに新しい風の力を～

～ 将来のための設置モデル ～

本研究は、日本における再生可能エネルギー普及の際の壁となっている設置地域の住民などとの議論、合意形成を円滑に進めるべく、現状のエネルギー課題を解決することの発電方法について、技術面だけでなく環境や他産業への影響などの観点も十分に取込んだ設置モデルプランを作成することを目標として、現状のエネルギー課題の根本的原因を明確にしたうえで新しい形の発電方法を決定し、これまでどのような理由で再生可能エネルギーの普及が妨げられてきたのかという背景を踏まえ、その背景を克服できるような設置プランを作成した。

キーワード: 洋上風力発電、エネルギー自給率、再生可能エネルギー、合意形成、宮城県

I. はじめに

1) 現状について

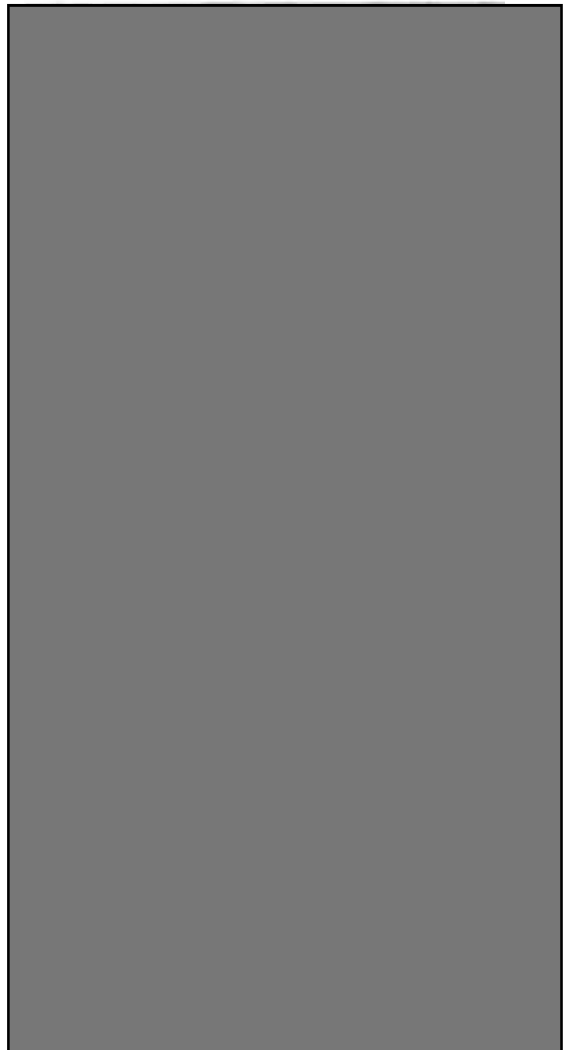
2022年3月22日、経済産業省の資源エネルギー庁^{注1)}が東京電力及び東北電力管内を対象に電力逼迫警報^{注2)}を発令した。(図1)この警報発令の要因は同年3月16日に発生した福島県沖地震^{注3)}による火力発電所の計画外停止、送電線の運用容量の半減、季節外れの寒さによる需要の大幅な増大、冬の高需要期終了に伴う補修点検、悪天候による太陽光発電所の出力大幅減などであった。この際は翌日には警報が解除されたものの、同年6月26日にも東京電力管内に電力逼迫注意報^{注4)}が発令された。

日本の電力自給に関しても深刻な状態が続いている。「総合エネルギー統計」^{注5)}によると2020年度の日本のエネルギー自給率は11.2%であり、その大半も石炭や天然ガスといった輸入に依存した発電によるものである。

2) 個人の見解

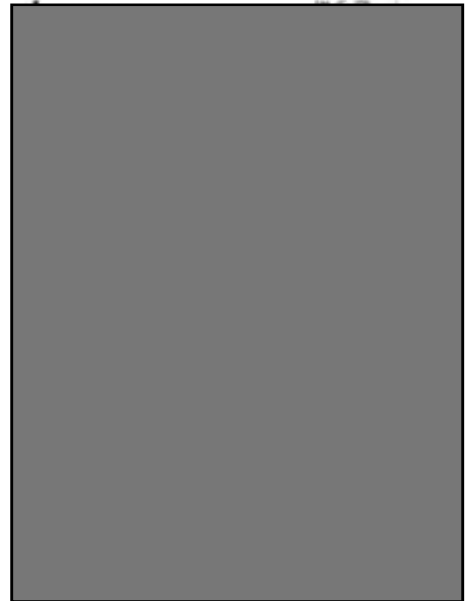
はじめ、電力逼迫警報・注意報については地震や気候、季節といった偶発的な要因が重なったことにより生じたものであるように見えた。しかし、地球温暖化に伴う平均気温の上昇や異常気象は事実であり、これから先エアコン利用などの需要増加に伴うエネルギー需要の増加は必至である。また、エネルギー自給率についてもロシアのウクライナ侵攻などの国際情勢を踏まえると外国に依存し続けることはエネルギー安全保障の面でリスクが高い。このような背景を踏まえると、国内で自給可能なエネルギーの普及を急ぐ必要があると考えられる。日本は国土面積が小さく、化石燃料などといったエネルギー資源が豊富であるとは言い難いが、島国であり海洋資源が豊富であることから、私は海洋資源を活用

図1 朝日新聞 2022/03/22



した再生可能エネルギーに注目した。また、2024年3月12日に政府が洋上風力発電の設置場所を現行の領海内から排他的経済水域 (EEZ) ^{注6)} に拡大する再生可能エネルギー海域利用法 ^{注7)} の改正案を閣議決定した (図2) ことから、海洋資源を活用した発電の重要性の高まりが予想され、それに適合した設置モデルプランを作成することの意義が高いと考える。数多く存在する発電方法の中から最適な発電を見つけ、最適な設置プランを提案することがエネルギー問題、ひいては観光業や工業における問題解決に貢献できると考え今回の探究を行うこととした。

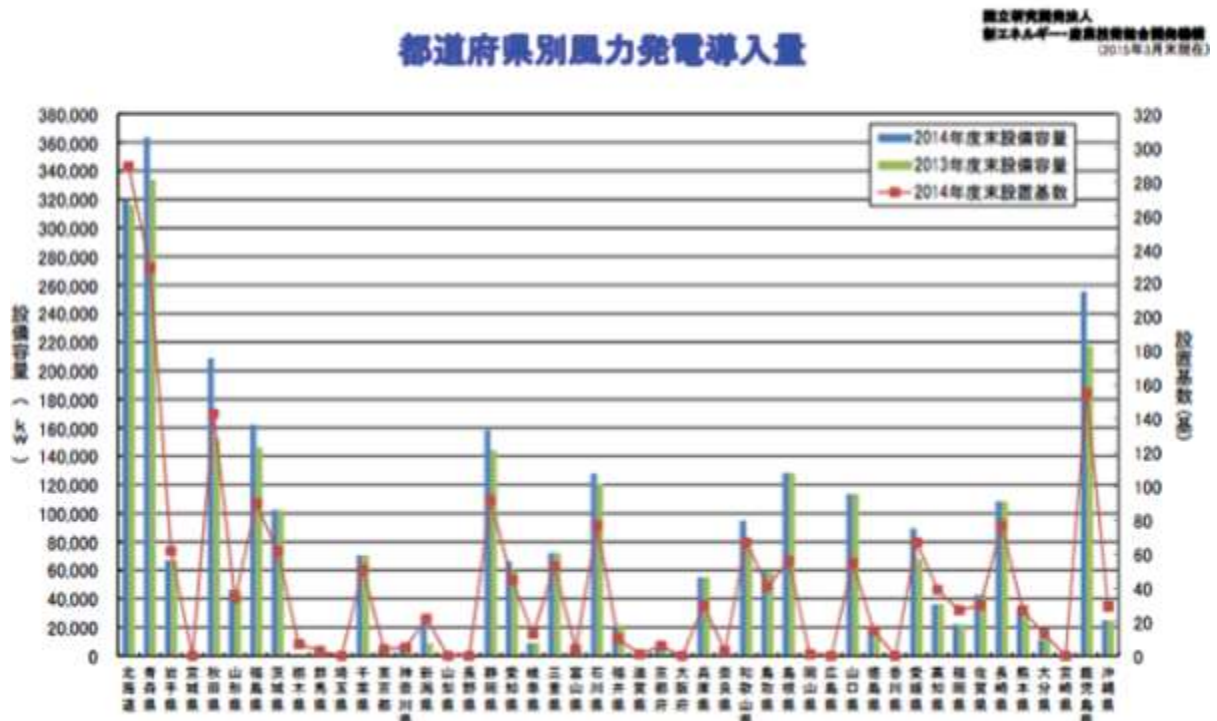
図2 日本経済新聞 2024/03/13



3) 班の見解

電力逼迫警報、注意報の発令やエネルギー自給率 ^{注8)} の低迷という課題、脱炭素を進める必要があるという日本の背景を踏まえ、班としても再生可能エネルギーの普及を目標し、日本に豊富にある海洋資源を活用した発電所の設置プランを作成することでエネルギー問題の解決に貢献する探究活動を行うこととなった。現在の宮城県の風力発電導入量が他の東北5県や他地域と比べても特に低い (図3) という状況を踏まえて宮城県の海上を活用した発電というものを軸に進めていくこととした。

図3 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「日本における風力発電設備・導入実績」都道府県別風力発電導入量



II. 研究方法

本研究では、どの再生可能エネルギーが今の日本に最も適しているかを、発電所設置の条件や自然環境への影響、商業利用の現実性、漁業や観光業など他産業への影響といった様々な観点から検証を行い、発電のモデルプランを作成するというを目的とし、以下の流れで研究を進めた。

①エネルギーに関する諸課題の分析及びモデルプランを作成する発電方法の決定

先行研究や国が公表しているデータ、新聞記事を用いて、現在日本が抱えているエネルギーに関する諸課題を洗い出し、原因を分析する。また、分析を基に今回モデルプランを作成する発電方法を決定する。

②決定した発電方法について様々な観点から見た長所や短所についてのインタビュー調査

行政・研究機関・企業にインタビューを行いモデルプランを作成する発電方法の各方面から見た優位性や課題点などについて精査する。

③環境条件などからモデルプラン作成の地域の決定

NeoWins^{注9)}を用いて発電に必要な条件や航路、生態系への影響などから今回モデルプランを作成する地域を選定する。

④モデルプランの作成

10万人分の電力を賄うことができるという条件のもと、どこにどの発電機を設置するかというモデルプランを作成する。

III. 研究内容

①エネルギーに関する諸課題の分析及びモデルプランを作成する発電方法の決定

1) 日本のエネルギー供給状況について

1970年頃からの日本のエネルギー自給率は10~20%前後を推移し、とくに福島第一原子力発電所事故^{注10)}発生後の2012年以降は10%前後とかなり低い状態が続いている。(図4)また、化石エネルギー依存度^{注11)}は1960年から80%前後、高い時には90%以上で推移している。(図5)一次エネルギー国内供給構成比についても2000年以降再生可能エネルギーの割合は上昇しているが、依然として石油、石炭、天然ガス・都市ガスといった化石燃料の割合が高い。また、福島第一原子力発電所事故が発生した2011年以降は、原子力の割合が急激に減少し、その減少量を化石燃料でまかなっている状況である。(図6)

(令和2年度(2020年度)におけるエネルギー需給実績(確報)より)

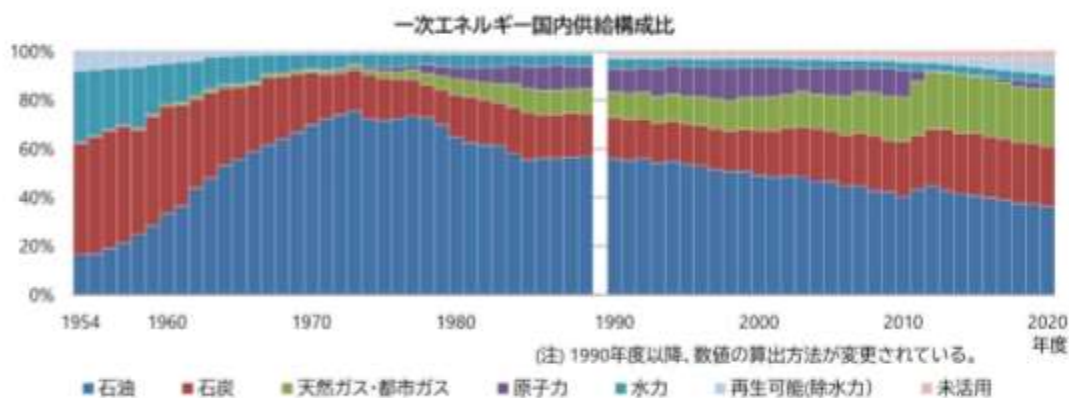
図4 令和2年度(2020年度)におけるエネルギー需給実績(確報)より



図5 令和2年度(2020年度)におけるエネルギー需給実績(確報)より



図6 令和2年度(2020年度)におけるエネルギー需給実績(確報)より



2) 再生可能エネルギー普及における障壁について

近年、再生可能エネルギーの発電所の設置に対して反対意見が上がるのが少なくない。宮城県の川崎町では関西電力が蔵王山麓での陸上風力発電事業を計画していた。しかし、景観の影響や騒音の問題などを理由に地元住民や周辺自治体の首長からの強い反対を受け、2022年7月29日に計画を白紙撤回した。(図7)

宮城県では2023年5月17日に再エネ課税構想^{注12)}に関する答申案を提出しており(図8)、2024年4月には条例が施行されている。これにより、森林を開発して再生可能エネルギー発電施設を新設する事業者に対して営業利益の20%が課税されることとなり、陸上での再生可能エネルギー発電所の新設が難しくなっている。

また、落雷や台風によるナセル^{注13)}やブレード^{注14)}の落下事故も相次いでおり安全性が問題視されている。(図9)

図7 河北新報 2022/07/30

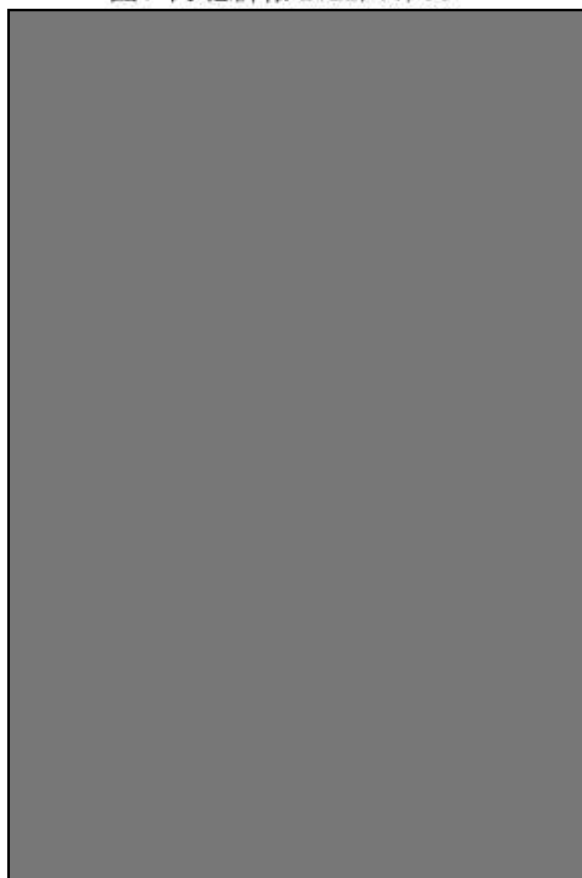


図8 河北新報 2023/05/17

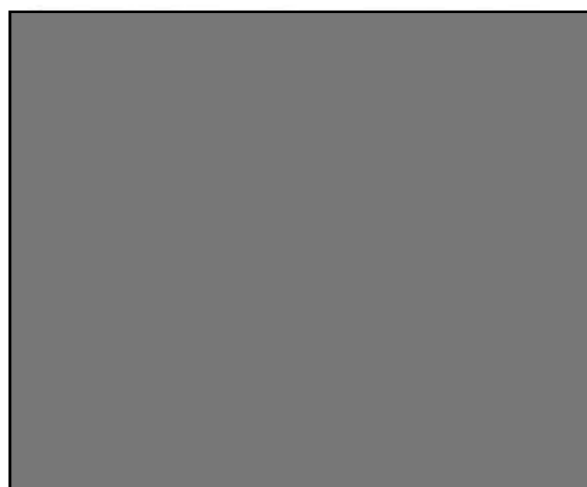


図9 風力発電所の事故について
経済産業省「新エネ事故対応WGの審議対象及び水平
展開ルールの明確化等について」より作成

発生日時	発生場所	事故内容	事故原因
2013/09/11	京都府太鼓山風力発電所	ナセル落下	落雷
2013/12/02	国見岳風力発電所	ブレード3枚焼損、落下	落雷
2013/12/05	オロロン風力発電所	ブレード落下	落雷
2014/01/31	追分ソーラン風力発電所	ブレード破損、落下	落雷
2018/02/17	本庄港風力発電所	ブレード折損	落雷
2018/09/30	楚洲風力発電所	ブレード折損	台風
2019/10/15	白馬ウインドファーム	ブレード折損	台風
2020/01/08	東伯風力発電所	ブレード折損	強風
2020/09/02	的山大島風力発電所	ブレード折損	台風
2020/09/04	番屋風力発電所	ブレード折損	台風

3) 発電方法の決定

1)、2)より、現在のエネルギー自給率の低さの要因は再生可能エネルギーを導入するうえで、住民、漁業関係者との合意形成、利益の確保などといった障壁が多くあり普及が進まないことであると考えられ、再生可能エネルギーの普及には、安全性や景観問題、騒音問題など幅広い観点からの比較検討が必要であると考えられる。そこで私たちは、今回海洋資源を活用したモデルプランを作成するにあたり、実現可能性や騒音面、景観面、安全性などからアプローチをし、様々な発電方法の中から浮体式垂直軸型洋上風力発電(FAWT)^{注15)}(図10)の特異性に興味を持ち、インタビューなどを通して詳しく調べた。(図11、図12)

図11 日本経済新聞 2023/06/06

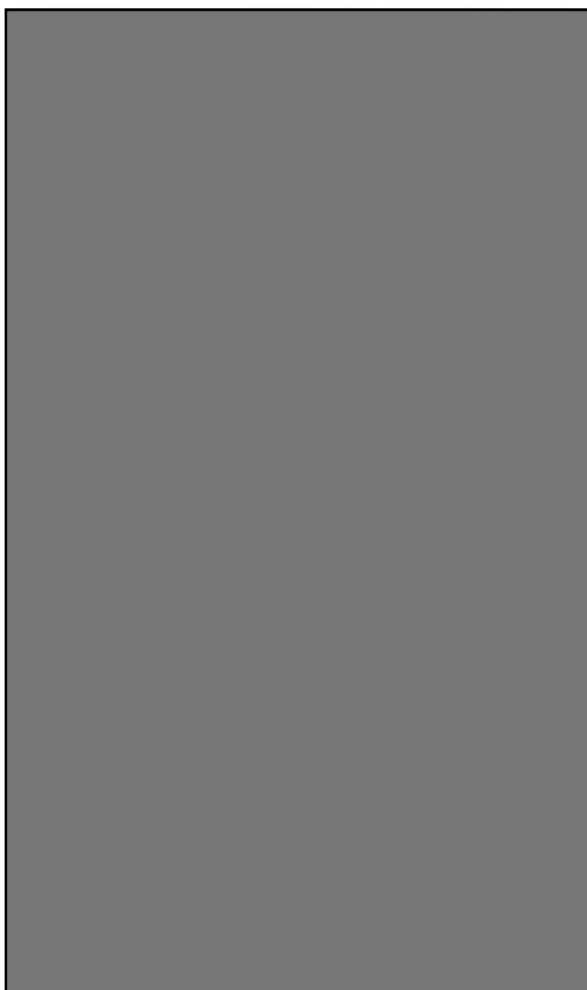


図12 日本経済新聞 2023/12/06

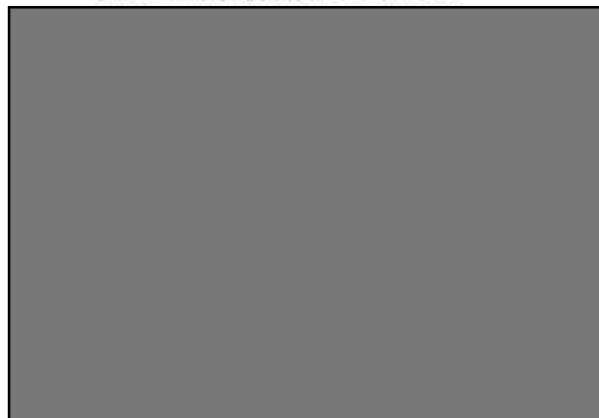
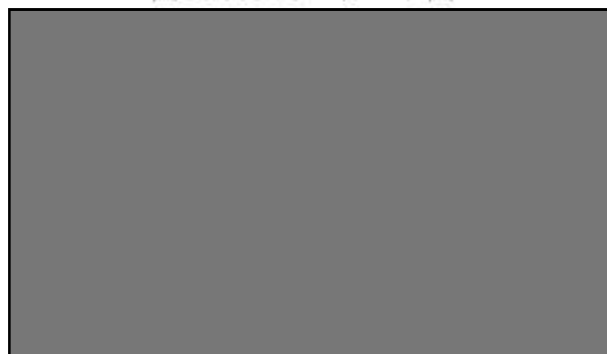


図10 FAWTのイメージ図



〈FAWTの優位性〉

・設置場所の拡大

→着床式の洋上風力発電機では設置場所が水深約50mまでに限られるが、浮体式の場合は3本の係留鎖で係留するため水深100m以上でも設置することが可能である。

・メンテナンスの容易化

→風車型の風力発電機はナセルなどの主要機器が高い位置にあるが、FAWTはそれらが水面近くにあり、管理が容易に行える。

- ・各種機器の簡素化

- 風車型の風力発電機は風向きに応じて風上を向くよう制御しなければいけないが、FAWTはどの方向からの風も回転に用いることができるため、風向に追従するための機構が不要である。

- 風車型の風力発電機に比べて発電機の傾きによる発電量の減少が抑えられるため浮体を小さくすることができる。

- ・国内生産可能

- 風車型などの従来型の発電機に比べ個々の部品が小さくなり、国内生産することが可能である。また、FAWT市場はまだあまり発展していないため、国内企業などが参入しやすい。

(アルバトロス・テクノロジー^{注16} 秋元博路氏へのインタビューなどより作成)

これらのFAWTの優位性を受けて、景観面、騒音面に関しては水深が深い沖合にも設置できるという点で、実現可能性や安全性に関しては各種機器の簡素化やメンテナンスの容易化という点で私たちが注目した課題の解決に向けて最も適しており、副産物として産業創出も十分に期待できることから、FAWTのモデルプランを作成することとした。

②決定した発電方法について様々な観点から見た長所や短所についてのインタビュー調査

私たちはFAWTに対しての、技術的、商業的、行政的観点から見た知名度や印象を得るために以下の3つの機関にインタビュー調査を実施した。

- ・大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻洋上風車システムインテグレーション共同研究講座(研究機関)

- ・関西電力株式会社(電力会社)
- ・宮城県再生可能エネルギー室(行政機関)

1) インタビュー

〈研究機関〉

Q. 印象について

A. メガフロート構想^{注17}などもあり新たな産業を確立するうえで大きなビジネスチャンスになり得るが、実現にはコスト面の改善が必要。実証実験段階であるためコストの明言はできないが、これからの開発状況次第では導入は十分に考えられる。

Q. 知名度について

A. 開発に携わっているため認知している。

〈電力会社〉

Q. 印象について

A. 川崎町での風力発電所の設置反対など設置場所が限られてきている中で、今まで活用できていなかった場所を利用できるという点で画期的な発電であるが、浮体式であるため価格が高くなってしまいそう。

Q. 知名度について

A. あまりよく知らなかった。

〈行政機関〉

Q. 印象について

A. 従来の発電方法では設置場所に限りがあるため、設置場所を拡大できるという点で技術が確立されれば魅力的な発電になる。設置の際の騒音問題や景観問題についても、沖合に設置することが可能であれば改善につながると考えられる。

Q. 知名度について

A. あまりよく知らなかった。

2) インタビューから見えてきたこと

どの観点からも、発電方法自体は魅力的なものであるという意見が多かった。しかし、コスト面など様々な課題が残っているということも分かった。FAWTは実証実験段階であるためコストが明確にわかるわけではないが、これからの技術開発や設置の仕方次第では現行の洋上風力発電と同程度のコストでの導入の可能性は十分にあるということが分かった。

③ 環境条件などからモデルプラン作成の地域の決定

全国では条件に適合する地域が数多くあり絞り切ることが困難であるため、今回は福島県から青森県にかけての太平洋沖の中で比較をし、宮城県が導入に妥当であるかを検討する。

1) 都道府県の選定

福島県・宮城県・岩手県・青森県の中で比較的風速が大きく季節差が小さい太平洋沖合30kmの各4地点、合計16地点について、年平均風速と各月の平均風速の分散を比較した。以下はそのグラフであり縦軸は風速、横軸は分散である。(図13)

〈FAWTの設置条件〉

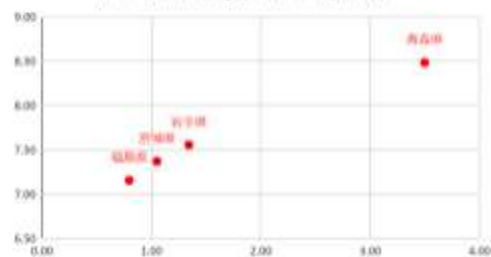
- ・風速が安定していること
- ・風速の時期ごとの変化が小さいこと

〈グラフからわかること〉

東北太平洋側4県の中で風速が劣っているという
ことはなく、時期ごとの変化の幅を表す分散も高すぎない、また、風速7.5m/sは風を発電にそのまま利用できる速さである。以上の点より風況の面では宮城県は設置の条件を満たしていると言える。

図13 NEO WINS より作成

年平均風速と分散 (都道府県別)



2) 県内での設置エリアの選定

宮城県内でのエリア決定は生態系、航路への影響を基に行った。候補地は都道府県の選定で抽出した県内4地点のうち、風速がより大きい以下の2地点を比較した。(図14)

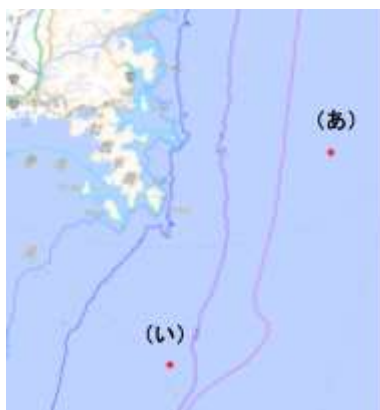


図14 設置モデル作成場所の候補地

青色の線:水深100m
紫色の線:水深200m
赤紫色の線:水深300m

(あ) 牡鹿半島北東沖(北緯38度24分00.89秒 東経141度56分41.82秒)

(い) 牡鹿半島南東沖(北緯38度00分34.63秒 東経141度38分23.80秒)

〈水深について〉(図14)

(あ):300m〜であり設置できる

(い):100m〜200mであり設置できる

〈生態系への影響について〉(図15)

(あ):藻場、鳥類生息地から20km以上離れており影響は少ないと考えられる

(い):藻場、鳥類生息地から20km以上離れており影響は少ないと考えられる

〈漁業権との干渉について〉(図16)

(あ):20km以上離れており影響は限定的だと考えられる

(い):20km以上離れており影響は限定的だと考えられる

〈観光業などへの干渉について〉(図17)

(あ):名勝や天然記念物などから距離があり、影響は少ないと考えられる

(い):名勝や天然記念物などから距離があり、影響は少ないと考えられる

〈航路への影響について〉(図18)

(あ):通航量の多いエリアから15km程度離れている

(い):通航量の多いエリアから4km程度離れている

図15 藻場、鳥類生息地
緑:藻場
赤:鳥類生息地



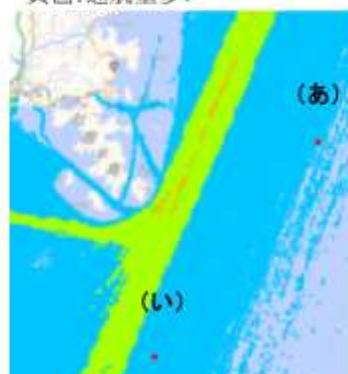
図16 漁業権
青・緑・赤:漁業権のある区域



図17 名勝・天然記念物
ピンク:天然記念物



図18 航路
水色:通航量少ない
黄色:通航量多い



上記より、水深や生態系への影響、漁業権との干渉、観光業などへの干渉に関しては両地点で大きな差がないが、航路への影響に関して(い)よりも(あ)の方が影響が少なく、モデルプラン作成は(あ)地点で行うこととした。

④モデルプランの作成

FAWT設置モデルの作成にあたって、海洋政策研究所^{注18)}が2013年6月5日に公表したオーシャンニューズレター第308号を参考に以下の条件を設定しモデルプランを作成した。

- ・5MW風車(設備利用率^{注19)}40%)を設置する
- ・100万人の電力量(206,882,100kWh)を賄えるよう設置する

〈設置モデル〉

図19の黄色のエリアに南北4基、東西3基の計12基を設置する。今回の設置モデルの優位点としては、沖合に設置することにより景観への影響が最小限であるということ、風況が安定し風力発電に適したエリアに設置しているため、発電量が安定しているということ、航路や生態系との干渉が少ない地域に設置しており、設置交渉が現在よりも容易になるということである。図20はアルバトロス・テクノロジーから提供いただいたFAWTの3DモデルをもとにBlender^{注20)}で作成した3Dイメージである。

図19 設置モデル(地図)



図20 設置モデル(3D、Blenderにて作成)



〈まとめ〉

宮城県で考えられるこの設置方法では南北約10km、東西約5km四方で100万人程度の電力を賄うことが可能であり、同じような条件を持つ地域でもFAWTの設置を行うことで更に大きな電力を生み出すことができると考えられる。

IV. 考察

1) 班の考察

日本にはエネルギー自給率の低さや脱炭素化へ向けた化石燃料による発電のあり方などエネルギーに関する課題が数多く存在する。その要因について分析を行う中で、再生可能エネルギーの導入を急がなければいけないが、思うように進まないという状況の打開の大切さを実感し、再生可能エネルギーの普及の一助となることを目標に今回の探究を進めてきた。再生可能エネルギーの普及に関しては、設置に関しての合意形成や安全性、設置場所の決定、商業利用をするうえでの利益の確保などの様々な課題が残っている。FAWTという今までにない新しい形の発電方法について調査した際には、商業利用できるほどの生産性があるか、などといったあまり知られていない弊害について知ることができ、それを踏まえたうえでモデル作成を行うことができた。また、モデル作成では3Dモデルという設置のイメージをしやすい形で作成でき、設置の際に行う住民や漁業関係者との折衝で使いやすい形のものにできたと

考える。しかし、普及の際の課題の一つであった住民、漁業関係者との合意形成に関して、それを想定した形でモデル作成はできたが実際に議論を行い意見を伺うということに至らなかったということが反省点だと考える。

2) 個人の考察

現在の日本には、エネルギー自給率の低迷や化石エネルギー依存率の高さ、他国と比べても低い再生可能エネルギー普及率といった多くの問題がある。FAWTという今までとは全く違う発電方法からこれらの諸課題にアプローチをしていく中で、設置を計画している地域の地元住民などとの合意形成や農業や漁業といった第一次産業から観光業や輸送業などといった第三次産業まで幅広い層との折衝などといった再生可能エネルギー普及を遅らせてしまいかねない一筋縄ではいかないことが数多くあるということを知り、これらのことを改善できるよう複眼的な視点でモデルプランの作成を進めることができたと考えられる。モデルプラン作成の地域の選定の際にも水深や風況といった技術的、商業的な視点や藻場、鳥類生息地といった環境的要因、名勝や天然記念物の有無、航路との兼ね合いといった他産業などとの関係性など、条件をできる限り幅広いものとしたうえで宮城県の牡鹿半島北東沖という場所を選出した点で、現状の課題を少しでも改善できるものになったのではと考える。モデルプランの作成中にも宮城県庁にて様々な計画をなされてきた立場から、ここはこういう理由で受け入れ拒否であったなどということを教えていただき、宮城県にあったモデルプランにすることができたと考えられる。しかし、今回の探究の目的の一つでもある住民や漁業関係者などとの意見交流、議論、合意形成といったことが時間の関係上できなかったことは反省点であり、機会があれば行いたいと考えている。また、今回は東北地方の太平洋側の16地点という少ないデータ比較からモデルプランを作成する地域を選定したが、これから先、範囲を全国にしたうえで1000地点以上の膨大なデータをもとに比較し、将来エネルギー問題を解決できるような地域の選定、モデルプランの作成、そして実際に設置するということをしていきたいと考えている。

V. 終わりに

1) 感想

本探究を通して、私はエネルギー問題に対して行動を起こすことの大切さを学んだ。探究活動を始める前、私はエネルギー問題に対して解決しなければいけないという危機感こそ持っていたものの、具体的に何が問題でどうしなければいけないのかという問題の本質までは見えていなかった。しかし、探究活動を進める中でエネルギー自給率が低いという課題やエネルギー資源を海外に依存しているという課題、再生可能エネルギーの普及が進まないという課題の根本的原因は発電を行う側と受け入れる側の関係であり、どの課題においても原因は似ているということを知り、その解決には技術的、専門的知識がなくとも貢献できるということを感じた。FAWTという新しい発電方法を見つけた際にはこれらの課題を解決できるかもしれないと感じ、設置条件や発電量、生態系への影響はどのようなものなのかと様々な視点から研究を進めたが、それはエネルギー問題の解決のみならず、多様化していく世の中で必要とされる複眼的視点であり、これからの人生でも大切になってくる能力を今回の探究を通して得られたと感じている。設置モデル作成までは順調に進んだものの、目標である住民、漁業関係者との議論、合意形成にまで至らなかった点で悔いが残るような結果となってしまったが、限られた時間内でできる限りのことはでき、様々な機関にインタビューを行った際にはFAWTというものの存在について知ってもらいどのように設置しようと考えているのかを伝えることができたという点でFAWTの普及に少しは貢献できたのではないかと考えている。本探究では文系理系の両方の視点から諸課題に対して解決策を検討したが、もともと理系であった私も文系の視点を得ることができ、また、これからの進路に関しても文理融合学科の進学を決めるきっかけとなった。最後に、今回はFAWTの設置モデルを作成するという実証実験段階ではあるものの、既に形ができつつあるものをどのようにして活かすのかを中心として探究を行ったため、技術的な探究は少ししか行わなかった。しかし、これから先探究を行う際には、どのような形で発電機を作ればエネ

ルギー変換効率が高くなるのかや、送電時にいかにして電力の消費を減らすのかなどといった工学的な視点からもアプローチをしたいと考えている。

2) 謝辞

本探究活動を行うにあたり、多くの方々にご支援いただきました。

アルバトロス・テクノロジーの秋元博路氏にはFAWTの性能などに関する情報や3Dモデルデータの提供、設置モデル設置に関して助言をいただきました。心より感謝申し上げます。また、宮城県環境生活部再生可能エネルギー室の本多竜晟氏、大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻洋上風車システムインテグレーション共同研究講座の岩松幸花先生、関西電力(株)再生可能エネルギー事業本部総務グループの中島睦氏をはじめ、多くの方から本探究活動への助言をいただきました。感謝申し上げます。

最後に、仙台第三高等学校の村田淳先生には今回の探究活動をご指導していただきました。心より感謝申し上げます。

注

注1) 資源エネルギー庁

日本の行政機関の一つで、石炭、石油、ガスなどのエネルギーの安定供給政策や省エネルギー・新エネルギー(原子力・太陽光・風力・スマートコミュニティ等)政策を所管する経済産業省の外局。日本語略称・通称は、エネ庁(エネちょう)。

注2) 電力逼迫警報

電力の予備率が3%を下回ると予想される、または下回った場合に、大規模停電を未然に防ぐために経済産業省の資源エネルギー庁が発令する日本の警報。電力不足のため実施する計画停電よりも前に位置づけられたもので、2012年から運用が開始された。

注3) 福島県沖地震

福島県沖地震(ふくしまけんおきじしん)は、2022年3月16日23時36分に、福島県沖で発生したマグニチュード(Mj)7.4の地震。宮城県と福島県で震度6強の揺れを観測し、震害もこの2県に集中した。この地震により、4人が死亡(うち災害関連死が1人)・247人が負傷し、5万棟以上の住家が被害を受けるという大被害が発生したほか、停電や断水などのライフライン被害も多大であった。道路や鉄道など交通への影響も大きく、新潟県中越地震による上越新幹線脱線事故以来2例目となる、営業運行中の新幹線の脱線事故(東北新幹線脱線事故)も発生した。

注4) 電力逼迫注意報

電力の予備率が5%を下回ると予想される、または下回った場合に、大規模停電を未然に防ぐために経済産業省の資源エネルギー庁が発令する日本の注意報。

注5) 総合エネルギー統計

資源エネルギー庁が毎年発表している日本における

注6) 排他的経済水域(EEZ)

別名200海里水域。海洋法に関する国際連合条約に基づいて設定される、天然資源及び自然エネルギーに関する「主権的権利」、並びに人工島・施設の設置、環境保護・保全、海洋科学調

査に関する「管轄権」が及ぶ水域のこと。領海や接続水域ではないため、航行や上空飛行は妨げられない。

注7)再生可能エネルギー海域利用法

海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律。2050年のカーボンニュートラル実現のために、我が国の排他的経済水域における海洋再生可能エネルギー発電設備の設置許可や、区域指定の際に海洋環境等の保全の観点から国が調査等を行うことを目的として2024年3月12日に改正案が閣議決定された。これにより排他的経済水域にも風力発電施設を設置することが可能となった。

注8)エネルギー自給率

エネルギー自給率＝一次エネルギー国内産出／一次エネルギー国内供給

注9)NeoWins

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務である「風力発電等技術研究開発／洋上風力発電等技術研究開発／洋上風況観測システム実証研究(洋上風況マップ)」により、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人神戸大学、アジア航測株式会社、株式会社風力エネルギー研究所により作成された洋上風況マップを公開しているサイト。水深、海底地質等の自然環境情報、港湾区域、航路等の社会環境情報など、洋上風力発電を計画する上で必要な種々の情報を一元化しており、洋上風力発電の事業化を検討する際の有効なツールとして活用される。

注10)福島第一原子力発電所事故

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により、東京電力の福島第一原子力発電所で発生した原子力事故。1986年4月のチェルノブイリ原子力発電所事故以来、最も深刻な原子力事故となった。

注11)化石エネルギー依存度

化石エネルギー依存度＝化石エネルギー国内供給／一次エネルギー国内供給

注12)再エネ課税構想

宮城県で行われているものは、0.5ヘクタール以上の森林開発を伴う再エネ発電施設(太陽光・風力・バイオマス)の所有者が納税義務を追う。税額は総発電出力に応じ、太陽光発電は1kWあたり620円が基本となる。再エネ固定価格買取制度(FIT)に対応している場合は1kWあたり760円から8340円になる。当初は営業利益の30%を上限としていたが、答申案の提出の際には20%に引き下げられている。

注13)ナセル

風力発電機の風車の上部に取り付けられている、風のエネルギーを電力に変換する部品。風車の回転速度を制御する役割も持つ。

注14)ブレード

風力発電機の風車の羽根の部分。

注15) 浮体式垂直軸型洋上風力発電 (FAWT)

アルバトロステクノロジーや東京大学が実証実験を行っている風力発電。本体が海底に固定されており、3本の係留鎖で漂流をしており着床式に比べて津波などの影響を受けにくい。また、回転軸が垂直になっており風向に追従することなく全方向からの風を発電に活用することができる。

注16) アルバトロス・テクノロジー

2011年に発生した東日本大震災をきっかけに、翌2012年に合同会社として誕生した研究開発型スタートアップ企業。SDGsとエネルギーセキュリティの観点から、燃料輸入に頼る火力・原子力発電への依存度を下げることが目標に、浮体式洋上風車をはじめとして、潮流・海流タービン、波力タービンの実用化に取り組んでいる。

注17) メガフロート構想

沖合に設置される超大型浮体(超大型人工浮基盤)に変電所などを設置し、電気エネルギーを運搬しやすい形のエネルギーに変換したうえで本土へエネルギーを送るという構想。

注18) 海洋政策研究所

笹川平和財団によって設立された研究機関。海洋にまつわる諸問題の俯瞰的視座からの把握、自然科学、社会科学、人文科学を統合した科学的アプローチによる問題の分析、国際社会において政策決定者が参考とする実現可能な政策としての提案、そして、政策実現に向けた環境整備の実行一将来の世代に健全な状態で海洋を引き継ぐために、政策研究の手法をもって、海洋に関するさまざまな問題解決に貢献している。

注19) 設備利用率

ある期間中、発電設備を定格出力で運転し続けたと仮定した場合の発電電力量に対する、発電設備がその期間中に実際に発電した電力量の百分率。発電電力量 ÷ (定格出力 × 暦時間数) × 100で求められる。

注20) Blender

オープンソースの統合型3DCG製作、2Dアニメーション製作、VFX向けデジタル合成、動画編集ソフトウェア。

【参考文献】

○経済産業省 資源エネルギー庁 2022年 2022年3月の東日本における電力需給ひっ迫に係る検証について

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/050_04_01.pdf

○経済産業省 資源エネルギー庁 2020年 総合エネルギー統計 最終更新日2024年04月21日

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/results.html

○国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術 総合開発機構 2015年 日本における風力発電設備・導入実績

<https://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/index.html>

○経済産業省 資源エネルギー庁 総務課戦略企画室 2020年 令和2年度(2020年度)におけるエネルギー需給実績(確報)

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/honbun2020fykaku.pdf